

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
19. April 2001 (19.04.2001)

PCT

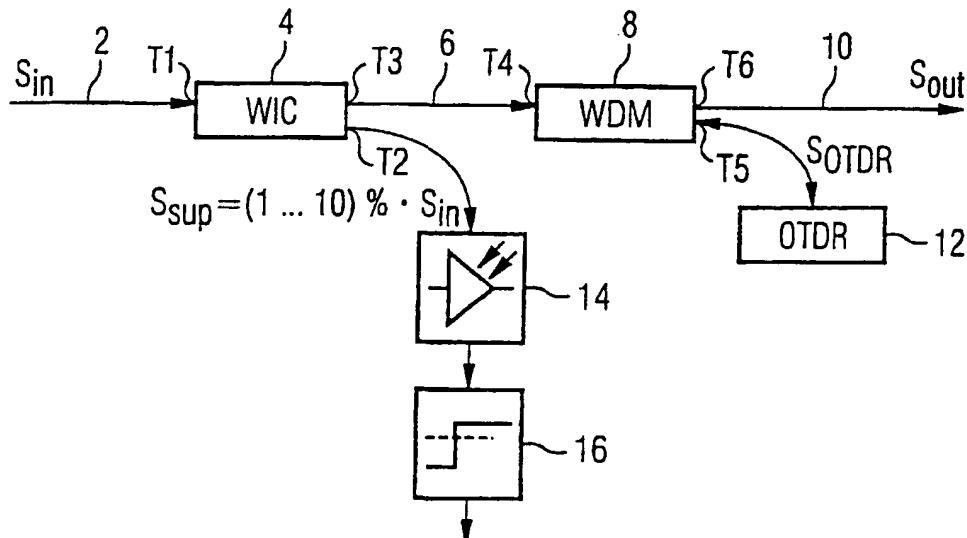
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/28133 A2

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: H04B 10/00 (72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): DEUTSCH, Bernhard
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/03618 [DE/DE]; Geigenberger Strasse 30, 81477 München (DE).
(22) Internationales Anmeldedatum:
13. Oktober 2000 (13.10.2000) (74) Anwalt: VIERING, JENTSCHURA & PARTNER;
Deutsch (Steinsdorfstrasse 6, 80538 München (DE)).
(25) Einreichungssprache: Deutsch (81) Bestimmungsstaaten (national): CA, JP, KR, US.
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
199 49 401.0 13. Oktober 1999 (13.10.1999) DE BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,
170, 81379 München (DE). NL, PT, SE).
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): SCC SPECIAL COMMUNICATION CA-
BLES GMBH & CO KG [DE/DE]; Kistlerhofstrasse
170, 81379 München (DE).
Veröffentlicht:
— Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu
veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR CONTINUOUSLY MONITORING AN OPTICAL TRANSMISSION PATH

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND EINRICHTUNG ZUR KONTINUIERLICHEN ÜBERWACHUNG EINER OPTISCHEN
ÜBERTRAGUNGSSSTRECKE



(57) Abstract: The main steps of the inventive method are as follows: feeding a sample signal (S_{OTDR}) into the transmission path (2) using a multiplexer (8) during a current signal transmission and measuring the intensity of said sample signal (S_{OTDR}), which is also coupled out via the multiplexer (8) and is reflected partially at faulty points. Part of the signal to be transmitted (S_{in}) can also be deviated by means of a coupling device (4) and the intensity of this proportion of the signal (S_{up}) can be compared with a threshold value. By evaluating the intensities that are measured, it is possible to detect and localise defects in the transmission path (2) or judge the quality of the transmission path (2) without interrupting the transmission.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 01/28133 A2



Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Wesentliche Schritte des Verfahrens sind das Einspeisen eines Probensignals (S_{ORTDR}) in die Überwachungsstrecke (2) mittels eines Multiplexers (8) während der laufenden Signalübertragung und die Messung der Intensität des ebenfalls über den Multiplexer (8) ausgekoppelten, an Störstellen teilweise reflektierten Probensignals (S_{ORTDR}). Zusätzlich können noch ein Teil des zu übertragenden Signals (S_{in}) mittels eines Kopplers (4) abgezweigt und die Intensität dieses Signalanteils (S_{up}) mit einem Schwellenwert verglichen werden. Durch Auswertung der gemessenen Intensitäten lassen sich Fehler in der Übertragungsstrecke (2) ohne Unterbrechung des Sendebetriebes nachweisen und lokalisieren bzw. die Güte der Übertragungsstrecke (2) beurteilen.

Beschreibung

Verfahren und Einrichtung zur kontinuierlichen Überwachung einer optischen Übertragungsstrecke

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und Einrichtung zur kontinuierlichen Überwachung einer optischen Übertragungsstrecke.

10 Der Datenverkehr auf optischen Übertragungsstrecken nimmt durch Erhöhen der Kanal-Bitbreiten im Zeitmultiplex und der Kanalzahlen im Wellenlängenmultiplex immer mehr zu. Aufgrund der erhöhten Belastung der Übertragungsstrecken machen sich Fehler in der Übertragungsstrecke in zunehmendem Maße bemerkbar und führen zu Übertragungsfehlern. Daher gibt es einen Bedarf an wirkungsvollen Verfahren und Vorrichtungen zur Überwachung der optischen Übertragungsstrecken.

15

Bei Problemen auf der Übertragungsstrecke werden die Übertragungsstrecken heutzutage meist kurz unterbrochen, um entsprechende Meßeinrichtungen anzu koppeln zu können, mit denen dann ein Übertragungssignal in die Übertragungsstrecke eingekoppelt wird, um die Übertragungsstrecke zu testen. Es kann auch ein Signalanteil des übertragenen Signals ausgekoppelt werden, um die Übertragungsstrecke zu testen. Eine kontinuierliche oder zumindest unterbrechungsfreie Ankopplung ist hierbei nicht möglich.

20

25

30

35

Es gibt bereits ein Überwachungssystem der Firma CIENA Corp. unter dem Namen WaveWatcher®, welches eine kontinuierliche Überwachung eines optischen Netzwerkes ermöglicht. Es handelt sich dabei um ein verhältnismäßig aufwendiges System mit einem Netzwerkelementmanager, einem optischen Servicekanal und einem Elementmanagementsystem, das in ein optisches Netzwerk eingebettet wird. Das System überwacht, misst und speichert

den Status und die Betriebsweise jedes Moduls im System. Es wird ein Standarddatenkommunikationsnetzwerk verwendet, welches von dem optischen Servicekanal unterstützt wird, um Managementinformationen über das System zu verarbeiten. Das Da-

5 tenkommunikationsnetzwerk ermöglicht einen Fernzugriff und eine Fernsteuerung der Elemente des Netzwerkmanagements. Der Nachteil dieses Systems besteht darin, daß es verhältnismäßig aufwendig ist.

10 Ferner ist ein System zur Überwachung optischer Netzwerke von der Fa. Lucent Technologies bekannt, welches dazu dient, die Konfiguration, die Performance, die Sicherheit und andere Parameter eines optischen Netzwerkes auf der Ebene des Netzwerkmanagements zu überwachen. Mit diesem System wird insbesondere, wenn ein Fehler in dem Netzwerk auftritt, herausgefunden, welche Komponenten betroffen sind. Der Betreiber kann dann entscheiden, was mit diesen Komponenten geschehen soll, und er kann die Benutzer dieser Schaltungen informieren. Auch dieses System ist verhältnismäßig aufwendig.

20

Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine kontinuierliche Überwachung einer optischen Übertragungsstrecke oder eines optischen Netzwerkes mit möglichst einfachen Mitteln bereitzustellen.

25

Dazu ist das erfindungsgemäße Verfahren zur Überwachung einer optischen Übertragungsstrecke dadurch gekennzeichnet, dass ein Probensignal in die Überwachungsstrecke ohne Unterbrechung der Überwachungsstrecke eingekoppelt wird, dass das von 30 der Übertragungsstrecke reflektierte Probensignal ohne Unterbrechung der Überwachungsstrecke ausgekoppelt wird, dass die Frequenz des Probensignals außerhalb des Übertragungsbandes des übertragenen Signals gewählt wird und dass aufgrund einer Messung des reflektierten Probensignales eine Aussage über 35 die Güte der Übertragungsstrecke beziehungsweise einen Fehler

in der Übertragungsstrecke gemacht wird. Da für das Ein- beziehungsweise Auskoppeln des Probensignals keine Unterbrechung des übertragenen Signals erforderlich ist, kann durch die Erfindung in einfacher Weise eine kontinuierliche und unterbrechungsfreie Überwachung der optischen Übertragungsstrecke durchgeführt werden.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass das Probensignal ein OTDR-Signal ist. OTDR (optical time domain reflectrometer = optischer Reflektometer in der Zeitdomäne) ist ein System, um die Güte von Übertragungsstrecken beziehungsweise Fehler in einer Übertragungsstrecke festzustellen, in dem die von der Übertragungsstrecke reflektierten Signale ausgemessen werden. Mit Hilfe der reflektierten Signale lässt sich im Fehlerfall eine Ortsauflösung erreichen, das heißt, über die Laufzeit des Probensignales von der Einkopplung zur Reflexionsstelle und zurück zu Auskopplung sowie über die Intensität des reflektierten Signals lassen sich Aussagen über den Ort und die Art des Fehlers machen.

Die oben genannte Aufgabe wird ferner gelöst durch ein Verfahren zur Überwachung optischer Übertragungsstrecken, das dadurch gekennzeichnet ist, dass ein Bruchteil eines übertragenen oder ankommenden Signales (S_{IN}) ohne Unterbrechung der Überwachungsstrecke ausgekoppelt wird und dass aufgrund einer Messung des ausgekoppelten Signales (S_{SUP}) eine Aussage über die Güte der Übertragungsstrecke beziehungsweise einen Fehler in der Übertragungsstrecke gemacht wird. Auch bei diesem Verfahren ist eine kontinuierliche und unterbrechungsfreie Überwachung der optischen Übertragungsstrecke möglich, wobei insbesondere das übertragene Signal selbst, das heißt, ein Bruchteil desselben, direkt zur Messung der Güte der Übertragungsstrecke verwendet wird.

Es ist vorteilhaft, wenn das zuletzt genannte Verfahren im Kombination mit dem erstgenannten Verfahren angewendet wird, weil dann aus beiden Messgrößen, nämlich dem reflektierten Signal des Probensignals und dem ausgekoppelten Bruchteil des

- 5 übertragenen Signals, Aussagen über die Güte der Übertragungsstrecke beziehungsweise Fehler in der Übertragungsstrecke, ein zunehmender Abfall in der Übertragungsleistung oder ein drohender Ausfall der Übertragungsstrecke gemacht werden können. Die Messung an dem übertragenen Signal gibt
- 10 eine direkte Aussage der Wechselwirkung zwischen der Übertragungsstrecke und dem übertragenen Signal, während die Auswertung des Probensignales im Fehlerfall eine Ortsauflösung, das heißt eine Lokalisierung des Fehlers, ermöglicht.
- 15 Eine vorteilhafte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass das Überwachungssignal (S_{sup}), das heißt der ausgekoppelte Bruchteil des übertragenen Signals (S_{IN}) vor der Messung gefiltert wird derart, dass nur im Übertragungsbereich des übertragenen Signals (S_{IN}) liegende
- 20 Signale durchgelassen werden. Damit werden unerwünschte Signalanteile und im Falle eines Probensignales auch dessen Einbeziehung in die Messung des übertragenen Signals vermieden, so dass eine exakte Messung der Wechselwirkung der Übertragungsstrecke auf das übertragene Signal erfolgen kann. Außerdem wird die Sättigung oder Zerstörung/Beschädigung des Empfängers durch das OTDR-Signal vermieden, das bekanntlich eine hohe Ausgangsleistung hat.
- 25 Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass das Messergebnis nach einer Logik verarbeitet wird, und dass ein Alarm gegeben wird, wenn ein Fehler festgestellt wird. Hierdurch erfolgt eine für den Benutzer wertvolle Aufarbeitung des Messergebnisses, so dass der Benutzer entsprechend reagieren kann.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass die Intensität des ausgetöpfelten Signals bei 1-10% der Intensität des übertragenen Signals liegt. Damit wird in vorteilhafter Weise die 5 Gesamtleistung des übertragenen Signals, die bei Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens weiter übertragen wird, nur unwesentlich vermindert.

Schließlich ist eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung des 10 erfindungsgemäßen Verfahrens dadurch gekennzeichnet, dass das Probensignal in die Übertragungsstrecke des ankommenden und/oder des abgehenden übertragenen Signals eingekoppelt wird. Die Überwachung der Übertragungsstrecke kann somit sowohl entgegen der Richtung des übertragenen Signals als auch 15 in Richtung des übertragenen Signals durchgeführt werden. Wenn beide Überwachungsmöglichkeiten ausgeschöpft werden, ergibt sich eine Kostensparnis daraus, dass die Module zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens nur nach je zwei zu überwachenden Übertragungsstreckeneinheiten eingesetzt werden müssen. 20

Zur Lösung der oben genannten Aufgabe ist eine Einrichtung zur Überwachung optischer Übertragungsstrecken gemäß der Erfindung gekennzeichnet durch einen Multiplexer über den ein 25 Probensignal (S_{OTDR}), dessen Frequenz außerhalb des Übertragungsbandes des übertragenen Signals liegt, in die Übertragungsstrecke ohne Unterbrechung der Überwachungsstrecke einbeziehungsweise ein reflektiertes Signal auszukoppeln ist, und durch einen Koppler, mit dem das reflektierte Signal aus 30 der Übertragungsstrecke ohne Unterbrechung der Überwachungsstrecke ausgekoppelt wird, wobei aufgrund einer Messung des reflektierten Probensignales eine Aussage über die Güte der Übertragungsstrecke beziehungsweise einen Fehler in der Übertragungsstrecke gemacht wird. Zur Verwirklichung eines Moduls 35 zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist daher

lediglich ein Multiplexer und ein Koppler erforderlich, und die Übertragungsstrecke kann kontinuierlich und ohne Unterbrechung überwacht werden.

- 5 Eine vorteilhafte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Einrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass das dem Koppler ein OTD-Reflektometer nachgeschaltet ist. Mit einer derartigen Einrichtung kann in vorteilhafter Weise aus dem reflektierten Probensignal auf den Ort einer Fehlstelle in der Übertragungsstrecke geschlossen werden.
- 10

Eine weitere Einrichtung zur Lösung der oben genannten Aufgabe ist erfindungsgemäß gekennzeichnet durch eine Kopplungseinrichtung, mit der ein Bruchteil eines übertragenen oder ankommenden Signals (S_{IN}) als Überwachungssignal (S_{SUP}) auszukoppeln ist, eine Messeinrichtung, um das ausgekoppelte Signal (S_{SUP}) zu messen, und eine Einrichtung, durch die aufgrund des gemessenen Signals eine Aussage über die Güte der Übertragungsstrecke beziehungsweise einen Fehler in der Übertragungsstrecke gemacht wird. Hier werden in vorteilhafter Weise nur eine Kopplungseinrichtung und eine Messeinrichtung benötigt, um die Messungen durchzuführen, die zur kontinuierlichen und unterbrechungsfreien Überwachung der Übertragungsstrecke erforderlich sind.

25

Ein großer Vorteil der erfindungsgemäßen Einrichtung liegt in der optimalen Kombination der Bauelemente WIC (Wavelength Independent Coupler) und WDM (Wavelength Division Multiplexer) in einem Modul, der die erforderliche Funktion zur Verfügung stellt. Der Modul muß lediglich in ein vorhandenes Übertragungssystem eingesetzt werden.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Einrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass der Multiplexer ein WDM ist. Bei einem derartigen Multiplexer ist vorteilhaft,

dass Signale beliebiger Frequenzen, das heißt, auch Signale mit Frequenzen außerhalb des Übertragungsbandes des übertragenen Signals können in die Übertragungsstrecke eingekoppelt werden.

5

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Einrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Messeinrichtung eine Photodetektor ist, der die Leistung des ausgetrennten übertragenen Signals misst.

10

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Einrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung zur Auswertung des gemessenen, ausgetrennten übertragenen Signals eine Logikschaltung mit Alarmfunktion ist.

15

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Einrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Kopplungseinrichtung ein sog. WIC ist, so dass das Modul auf einem weiten Frequenzbereich übertragener Signale einsetzbar ist.

20

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Einrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Kopplungseinrichtung und der Messeinrichtung ein optischer Bandpassfilter vorgesehen ist, um Signalanteile auszufiltern,

25 die in der Messeinrichtung nicht gemessen werden sollen, insbesondere, wenn ein Probensignal zusätzlich zu dem übertragenen Signal verwendet wird, soll das Probensignal ausgefiltert werden, um eine genaue Messung des übertragenen Signals zu ermöglichen. Außerdem wird die Sättigung oder Zerstörung bzw.

30 Beschädigung des Empfängers durch das OTDR-Signal vermieden, das bekanntlich eine hohe Ausgangsleistung hat.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Einrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass zwei Wellenlängenmultiplexer vorgesehen sind, von denen der eine Wellenlängen-

genmultiplexer zum Einkoppeln des Probensignales für den an-
kommenden Teil der Übertragungsstrecke und der andere Wellen-
längenmultiplexer zum Einkoppeln des Probensignales ($S_{OTDR,abg}$)
für den abgehenden Teil der Übertragungsstrecke vorgesehen

5 ist. So können in vorteilhafter Weise beide Teile der Über-
tragungsstrecke durch einen Modul überwacht werden.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen
Einrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass der Multiplexer
10 in Übertragungsrichtung vor dem Koppler angeordnet ist, wobei
die Filterung des OTDR-Signals eingespart werden kann.

Schließlich ist eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der
erfindungsgemäßen Einrichtung dadurch gekennzeichnet, dass
15 die Einrichtungen, die ein Modul zur Überwachung optischer
Übertragungsstrecken bilden, auf einer Leiterplatte bezie-
hungsweise auf einem Einschub angeordnet sind. Auf diese Wei-
se lässt sich der Modul in vorhandene Hardware ohne zusätzli-
che Mittel integrieren.

20

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nun anhand der bei-
liegenden Zeichnungen beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 den prinzipiellen Aufbau eines Moduls zur Überwa-
25 chung von optischen Übertragungsstrecken, wenn der
ankommende Zweig einer Übertragungsstrecke über-
wacht werden soll;

Fig. 2 den prinzipiellen Aufbau eines Moduls zur Überwa-
30 chung von optischen Übertragungsstrecken, wenn der
abgehende Zweig einer Übertragungsstrecke überwacht
werden soll;

Fig. 3 den prinzipiellen Aufbau eines Moduls wie in Fig. 1
mit der Ergänzung eines Photodetektors und einer
Logikschaltung zur Erzeugung eines Alarmsignals;

Fig. 4 den prinzipiellen Aufbau eines Moduls wie in Fig. 1 mit der Ergänzung eines Photodetektors und einer Logikschaltung zur Erzeugung eines Alarmsignals mit einem zusätzlichen optischen Filter;

5 Fig. 5 den prinzipiellen Aufbau eines Moduls, wenn das OTDR-Signal sowohl in die ankommende als auch in die abgehende Übertragungsstrecke eingekoppelt wird;

10 Fig. 6 den prinzipiellen Aufbau eines Moduls zur Überwachung von optischen Übertragungsstrecken als Alternative zu Fig. 1; und

Fig. 7 einen Einschub mit einem Modul gemäß der Erfindung.

In Fig. 1 ist ein Modul zur Überwachung von optischen Übertragungsstrecken, insbesondere einer Übertragungsstrecke 2 für ein ankommendes Signal S_{IN} , gezeigt. Das ankommende Signal S_{IN} wird auf das Tor T1 eines wellenlängenunabhängigen Kopplers 4 gegeben (WIC = Wavelength Independent Coupler = wellenlängenunabhängiger Koppler), der an einem Tor T2 ein Bruchteil des ankommenden Signals S_{IN} auskoppelt, während der verbleibende Hauptanteil des ankommenden Signals S_{IN} am Tor T3 ausgekoppelt wird. Der Leistungsanteil des ankommenden Signals S_{IN} , der an dem Tor T2 ausgekoppelt wird, liegt im Bereich von 1 bis 10% des am Tor T1 eingekoppelten Signals S_{IN} .

25 Der Hauptanteil des ankommenden Signals S_{IN} wird über eine Übertragungsstrecke 6 an einen Wellenlängenmultiplexer 8 abgegeben (WDM = Wavelength Division Multiplexer = Wellenlängenmultiplexer). An einem Tor T5 des Wellenlängenmultiplexers 8 wird ein OTDR-Signal S_{OTDR} in den Signalübertragungsweg eingekoppelt beziehungsweise aus diesem ausgekoppelt. An einem Tor T6 wird das Ausgangssignal S_{out} aus dem Modul ausgekoppelt und über eine Übertragungsstrecke 10 abgegeben. Das Signal S_{OTDR} wird in einem OTD-Refraktometer 12 ausgewertet. Die Wellenlänge des Signals S_{OTDR} liegt außerhalb des Übertragungsbandes des übertragenen Signals. Wird im dritten opti-

schen Fenster (bei etwa 1550 nm) das Signal übertragen, so kann das Signal S_{OTDR} bei 1310 nm oder oberhalb von 1600 nm (typischerweise bei 1625 nm liegen). Wird im zweiten optischen Fenster übertragen, so liegt das Signal S_{OTDR} im Wellenlängenbereich von 1550 nm oder auch bei 1625 nm.

Fig. 2 zeigt den prinzipiellen Aufbau eines Moduls zur Überwachung des abgehenden Zweiges der Übertragungsstrecke. In Fig. 2 werden für die gleichen Teile wie in Fig. 1 die gleichen Bezugszeichen verwendet. Durch Umkehr des Wellenlängenmultiplexers 8 wird erreicht, daß ein an dem Tor T5 eingekoppeltes Signals S_{OTDR} eine derartige Laufrichtung hat, dass der abgehende Zweig der Übertragungsstrecke beziehungsweise der Übertragungsstrecke 10 durch das Signal S_{OTDR} überwacht wird.

Das Verhalten der Übertragungsstrecke 10 im Bezug auf das übertragene Signal S_{out} wird dann in dem nächsten Überwachungsmodul in der Übertragungsstrecke überwacht, wo ebenfalls ein WIC vorgesehen ist, der dann einen Teil des übertragenen Signals auskoppelt, welches Rückschlüsse über die Übertragungscharakteristik der Übertragungsstrecke 10 zuläßt.

Fig. 3 zeigt den Modul von Fig. 1, wobei ein Photodetektor und eine Logikschaltung 16 ergänzt sind, der Photodetektor 14 empfängt den ausgetrennten Bruchteil S_{sup} des übertragenen Signals S_{in} und gibt einen entsprechenden Messwert an die Logikschaltung 16 ab, die, beispielsweise über eine Schwellenwertbestimmung, die Güte der Übertragungsstrecke beziehungsweise einen Fehler in der Übertragungsstrecke feststellt und ein elektrisches Signal beziehungsweise ein Alarmsignal abgibt.

Fig. 4 ist eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Moduls, wobei ein Bandpassfilter 18 vor dem Photodetektor 14 vorgesehen ist, damit das zurückgestreute Signal S_{OTDR} nicht auf den Photodetektor 14 fällt und dort die

Messung verfälscht oder den Detektor übersättigt oder beschädigt.

Die Ausführungsformen nach den Figuren 3 und 4 gelten in
5 gleicher Weise für die Ausführungsbeispiele der Figuren 1 und
2.

Fig. 5 zeigt im Prinzip einen Aufbau eines Moduls, wenn das
OTDR-Signal in der ankommenden als auch in der abgehenden
10 Übertragungsstrecke eingekoppelt wird. Dazu sind in der Über-
tragungsstrecke 2 ein wellenlängenunabhängiger Koppler 30,
ein erster Wellenlängenmultiplexer 32 und ein zweiter Wellen-
längenmultiplexer 34 vorgesehen. Wie bei den vorhergehenden
Ausführungsbeispielen wird ein Teil des Signales S_{IN} , das an
15 dem Tor T1 des Koppplers 30 ankommt, an dem Tor T2 des Kopp-
lers 30 als Überwachungssignal S_{SUP} ausgekoppelt.

Das Übertragungssignal wird von dem Tor T3 des Koppplers 30 an
das Tor T4 des ersten Wellenlängenmultiplexers 32 gegeben. Am
20 Tor T5 des Wellenlängenmultiplexers 32 wird das Proben- oder
OTDR-Signal $S_{OTDR,ank}$ eingekoppelt, welches den ankommenden Teil
der Überwachungsstrecke überwachen soll. An dem Tor T6 des
Wellenlängenmultiplexers 32 wird das übertragene Signal aus-
gegeben und an dem Tor T7 in den zweiten Wellenlängenmulti-
plexer 34 eingegeben. Das übertragene Signal wird an dem Tor
25 T8 des Wellenlängenmultiplexers 34 als Signal S_{OUT} ausgegeben.
An dem Tor T9 wird ein Probensignal $S_{OTDR,abg}$ eingekoppelt, wel-
ches den abgehenden Teil der Übertragungsstrecke überwachen
soll. Der Koppler 30 und die Wellenlängenmultiplexer 32, 34
30 können wiederum in einem Modul zusammengefaßt werden.

Fig. 6 zeigt den prinzipiellen Aufbau eines Moduls zur Über-
wachung von optischen Übertragungsstrecken, wobei die glei-
chen Komponenten wie bei dem Ausführungsbeispiel von Fig. 1
35 verwendet werden. Abweichend von Fig. 1 ist hier jedoch der

Wellenmultiplexer 8 in Übertragungsrichtung, die durch die Signale S_{IN} und S_{OS} dargestellt ist, vor dem Koppler 4 angeordnet. Das in dem Wellenlängenmultiplexer 8 eingekoppelte Probensignal S_{OTDR} dient zur Überwachung des ankommenen Teiles 5 der Überwachungsstrecke. Dieses Ausführungsbeispiel der Erfindung hat den weiteren Vorteil, daß die Filterung des OTDR-Signals eingespart werden kann, weil dieses Signal vor dem Koppler 4 ausgekoppelt wird und damit nicht auf den Detektor gelangen kann.

10

Der Gesamtmodul kann aus diskreten Einzelbausteinen aufgebaut oder ein optisch integriertes Bauelement auf der Basis der SiO_2 , Si- oder InP- Technologie sein. Die Gesamtdämpfung des Signals zwischen dem Tor T1 und dem Tor T6 ist kleiner als 3 15 dB.

Fig. 7 zeigt einen Einschub mit einer Leiterplatte 20, auf der der Überwachungsmodul 24, ein Paneel mit LWL-Kupplungen 22, insbesondere Kupplungen für die Kanäle Ch.1 bis Ch.4, einen Ausgang 26 für einen elektrischen Alarm oder eine Spannungsversorgung und eine Netzwerkschnittstelle 28 umfaßt. Die 20 eine Netzwerkschnittstelle ist insofern vorteilhaft, als über diesen Einschub dann die Rechnerkapazität des Rechners genutzt werden kann, in dem der Einschub montiert ist, um die 25 Auswertungen der in dem Überwachungsmodul gemessenen Signale durchzuführen (LWL = Lichtwellenleiter).

Obwohl in der vorhergehenden Beschreibung der Überwachungsmodul so beschrieben ist, dass er einen wellenlängenunabhängigen Koppler 4 beziehungsweise 30 in Kombination mit einem 30 oder mehreren Wellenlängenmultiplexern 8 beziehungsweise 32, 34 ist zu beachten, dass Überwachungsfunktionen dieser beiden Bauteile separat voneinander genutzt werden können.

Wellenmultiplexer 8 in Übertragungsrichtung, die durch die Signale S_{IN} und S_{OS} dargestellt ist, vor dem Koppler 4 angeordnet. Das in dem Wellenlängenmultiplexer 8 eingekoppelte Probensignal S_{OTDR} dient zur Überwachung des ankommenden Teiles der Überwachungsstrecke. Dieses Ausführungsbeispiel der Erfindung hat den weiteren Vorteil, daß die Filterung des OTDR-Signals eingespart werden kann, weil dieses Signal vor dem Koppler 4 ausgekoppelt wird und damit nicht auf den Detektor gelangen kann.

10

Der Gesamtmodul kann aus diskreten Einzelbausteinen aufgebaut oder ein optisch integriertes Bauelement auf der Basis der SiO_2 , Si- oder InP- Technologie sein. Die Gesamtdämpfung des Signals zwischen dem Tor T1 und dem Tor T6 ist kleiner als 3

15 dB.

Fig. 7 zeigt einen Einschub mit einer Leiterplatte 20, auf der der Überwachungsmodul 24, ein Paneel mit LWL-Kupplungen 22, insbesondere Kupplungen für die Kanäle Ch.1 bis Ch.4, einen Ausgang 26 für einen elektrischen Alarm oder eine Spannungsversorgung und eine Netzwerkschnittstelle 28 umfaßt. Die eine Netzwerkschnittstelle ist insofern vorteilhaft, als über diesen Einschub dann die Rechnerkapazität des Rechners genutzt werden kann, in dem der Einschub montiert ist, um die Auswertungen der in dem Überwachungsmodul gemessenen Signale durchzuführen (LWL = Lichtwellenleiter).

Obwohl in der vorhergehenden Beschreibung der Überwachungsmodul so beschrieben ist, dass er einen wellenlängenunabhängigen Koppler 4 beziehungsweise 30 in Kombination mit einem oder mehreren Wellenlängenmultiplexern 8 beziehungsweise 32, 34 ist zu beachten, dass Überwachungsfunktionen dieser beiden Bauteile separat voneinander genutzt werden können.

Patentansprüche

1. Verfahren zur kontinuierlichen Überwachung einer optischen Übertragungsstrecke,
 - 5 durch gekennzeichnet,
dass ein Probensignal in die Überwachungsstrecke ohne Unterbrechung der Überwachungsstrecke eingekoppelt wird, dass das von der Übertragungsstrecke reflektierte Probensignal ohne Unterbrechung der Überwachungsstrecke ausgekoppelt wird, dass
 - 10 die Frequenz des Probensignals außerhalb des Übertragungsbandes des übertragenen Signals gewählt wird und dass aufgrund einer Messung des reflektierten Probensignals eine Aussage über die Güte der Übertragungsstrecke beziehungsweise einen Fehler in der Übertragungsstrecke gemacht wird.
 - 15 2. Verfahren nach Anspruch 1,
durch gekennzeichnet,
dass das Probensignal ein OTDR-Signal (S_{OTDR}) ist.
 - 20 3. Verfahren zur kontinuierlichen Überwachung einer optischen Übertragungsstrecke, insbesondere nach Anspruch 1 oder 2,
durch gekennzeichnet,
dass ein Bruchteil eines übertragenen oder ankommenden Signals (S_{IN}) ohne Unterbrechung der Überwachungsstrecke ausgekoppelt wird und dass aufgrund einer Messung des ausgekoppelten Signals (S_{SUP}) eine Aussage über die Güte der Übertragungsstrecke beziehungsweise einen Fehler in der Übertragungsstrecke gemacht wird.
 - 25 4. Verfahren nach Anspruch 3,
durch gekennzeichnet,
dass das Überwachungssignal (S_{SUP}), das heißt der ausgekoppelte Bruchteil des übertragenen Signals (S_{IN}) vor der Messung gefiltert wird derart, dass nur im Übertragungsbereich des über-

tragenen Signals (S_{IN}) liegenden Signale durchgelassen werden.

5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4,

5 durch gekennzeichnet,
dass das Messergebnis nach einer Logik verarbeitet wird, und
dass ein Alarm gegeben wird, wenn ein Fehler festgestellt
wird.

10 6. Verfahren nach Anspruch 3,

durch gekennzeichnet,
dass die Leistung des ausgetrennten Überwachungssignals
(S_{SUP}) bei 1 bis 10% der Leistung des übertragenen Signals
(S_{IN}) liegt.

15

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
durch gekennzeichnet,
dass das Probensignal in die Übertragungsstrecke des ankom-
menden oder des abgehenden, übertragenen Signals eingekoppelt
20 wird.

8. Einrichtung zur kontinuierlichen Überwachung einer opti-
schen Übertragungsstrecke,

gekennzeichnet durch

25 einen Multiplexer (8) über den ein Probensignal (S_{ORDR}), des-
sen Frequenz außerhalb des Übertragungsbandes des übertrage-
nen Signals liegt, in die Übertragungsstrecke ohne Unter-
brechung der Überwachungsstrecke ein- beziehungsweise ein re-
flektiertes Signal auszukoppeln ist, und durch einen Koppler
30 (8), mit dem das reflektierte Signal aus der Übertragungs-
strecke ohne Unterbrechung der Überwachungsstrecke ausgekop-
pelt wird, wobei aufgrund einer Messung des reflektierten
Probensignals eine Aussage über die Güte der Übertragungs-
strecke beziehungsweise einen Fehler in der Übertragungs-
35 strecke gemacht wird.

9. Einrichtung nach Anspruch 8,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass dem Koppler (8) ein OTD-Reflektometer (12) nachgeschaltet ist.

5

10. Einrichtung zur kontinuierlichen Überwachung einer optischen Übertragungsstrecke, insbesondere nach Anspruch 8 oder 9,

g e k e n n z e i c h n e t d u r c h

10 eine Kopplungseinrichtung (4), mit der ein Bruchteil eines übertragenen oder ankommenden Signales (S_{IN}) als Überwachungssignal (S_{SUP}) auszukoppeln ist, eine Messeinrichtung (14), um das ausgekoppelte Signal (S_{SUP}) zu messen, und eine Einrichtung (16), durch die aufgrund des gemessenen Signals 15 eine Aussage über die Güte der Übertragungsstrecke beziehungsweise einen Fehler in der Übertragungsstrecke gemacht wird.

11. Einrichtung nach Anspruch 10,
20 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass der Multiplexer ein Wellenlängenmultiplexer (WDM) ist.

12. Einrichtung nach Anspruch 10,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
25 dass die Messeinrichtung (14) ein Photodetektor ist.

13. Einrichtung nach Anspruch 10,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass die Einrichtung zur Auswertung des gemessenen, ausgekoppelten, übertragenen Überwachungssignals (S_{SUP}) eine Logik-30 schaltung (16) mit Alarmfunktion ist.

14. Einrichtung nach Anspruch 10,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass die Kopplungseinrichtung (4) ein wellenlängenunabhängi-
ger Koppler (WIC) ist.

5

15. Einrichtung nach Anspruch 10,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass die zwischen der Kopplungseinrichtung (4) und der Mes-
seinrichtung (14) ein Bandpassfilter (18) angeordnet ist.

10

16. Einrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 15,
d a d u r c h g e k e n n z e i n e t,
dass zwei Wellenlängenmultiplexer (32), (34) vorgesehen sind,
von denen der eine Wellenlängenmultiplexer (32) zum Einkop-
15 peln des Probensignals ($S_{OTDR,ank}$) für den ankommenden Teil der
Übertragungsstrecke und der andere Wellenlängenmultiplexer
(34) zum Einkoppeln des Probensignals ($S_{OTDR,abg}$) für den abge-
henden Teil der Übertragungsstrecke vorgesehen ist.

20 17. Einrichtung nach einem der Absprüche 1 bis 16, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a s s d e r M u l t i -
plexer (8) in Übertragungsrichtung vor dem Koppler (4) ange-
ordnet ist.

25 18. Einrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 17, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a s s d i e E i n -
richtung, die einen Modul zur Überwachung von optischen Über-
tragungsstrecken bilden, auf einer Leiterplatte beziehungs-
weise auf einem Einschub angeordnet sind.

1/3

FIG 1

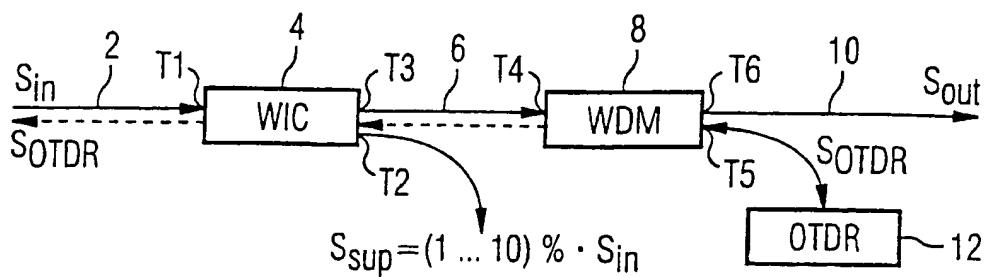


FIG 2

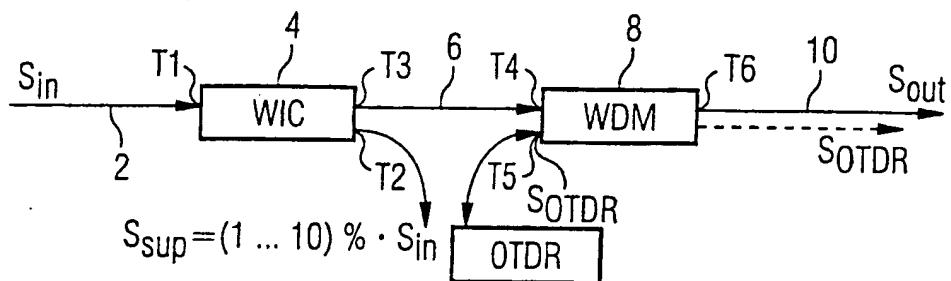
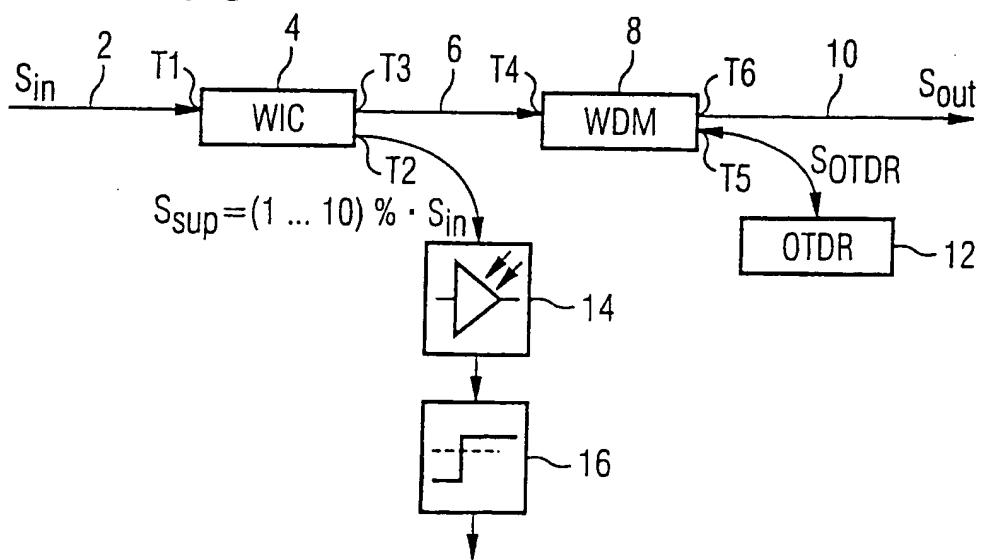


FIG 3



2/3

FIG 4

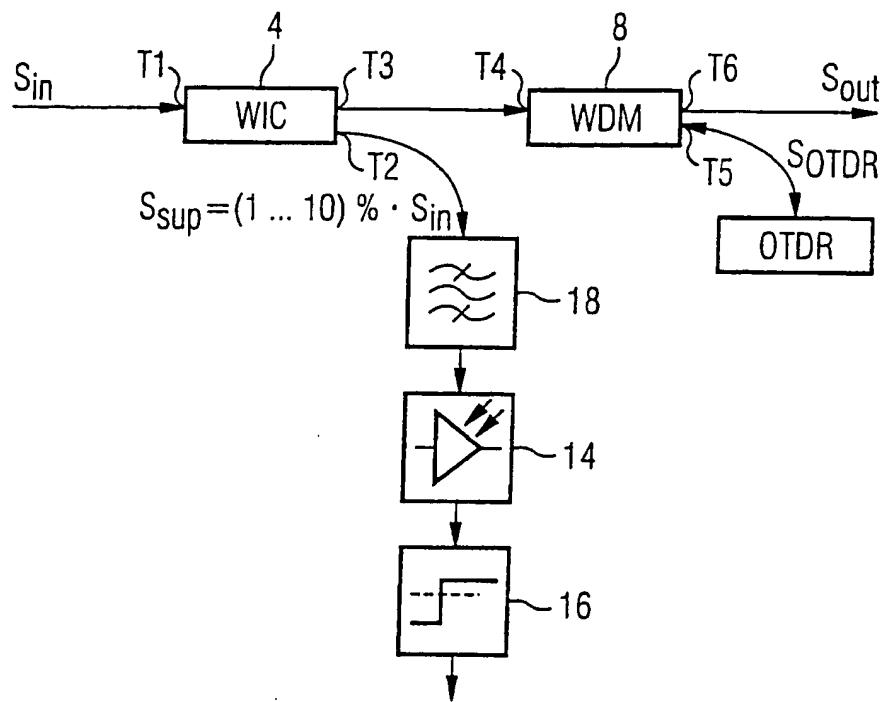
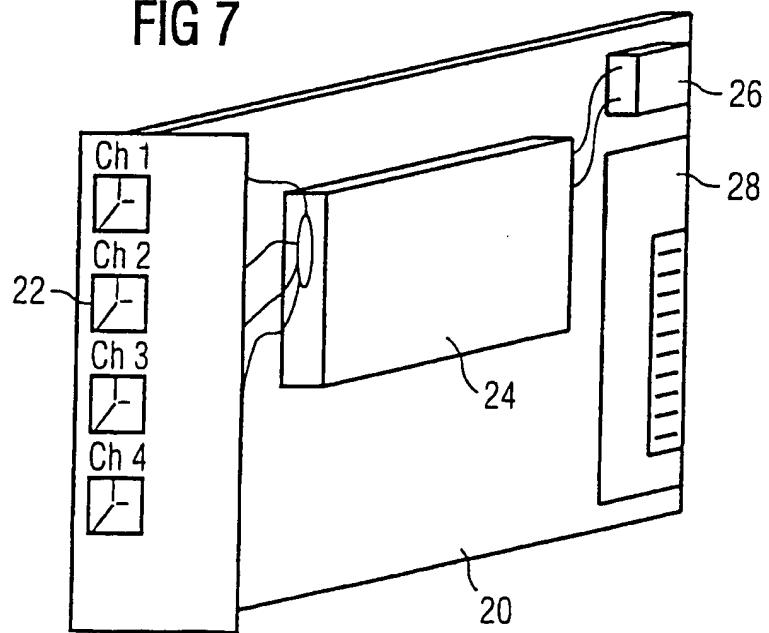
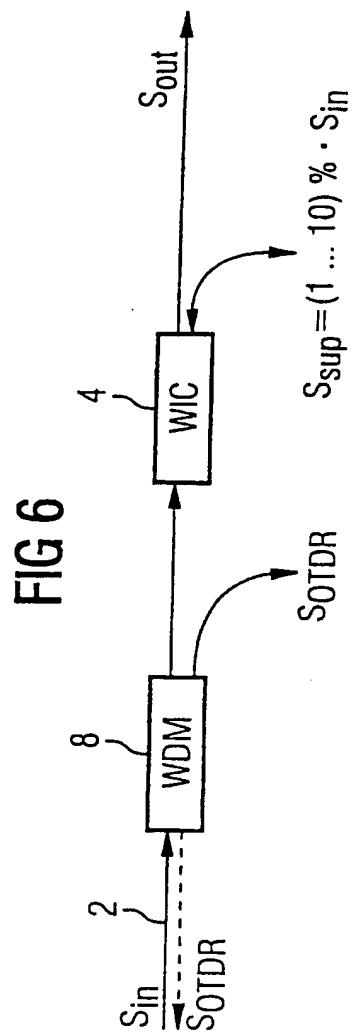
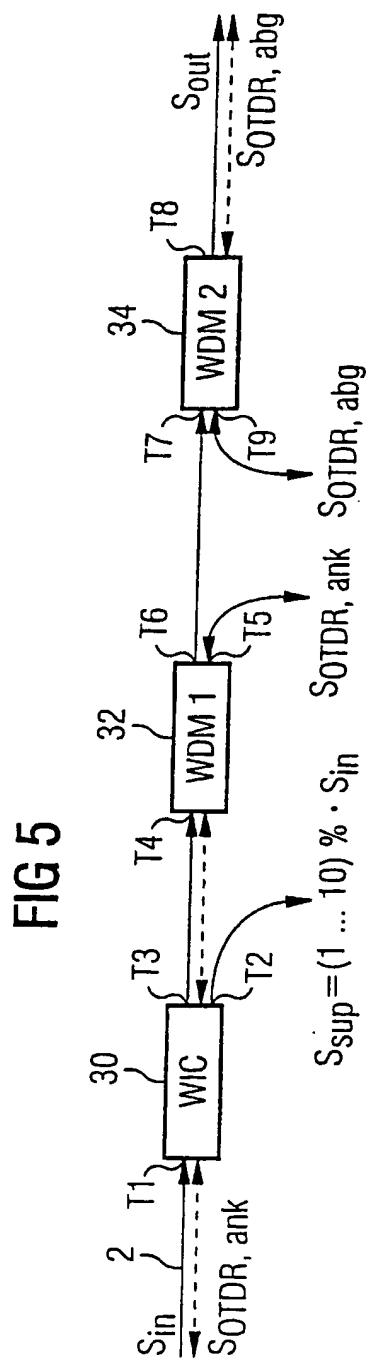


FIG 7



3/3



(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
19. April 2001 (19.04.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/28133 A3

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: H04B 10/08 (72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): DEUTSCH, Bernhard
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/03618 [DE/DE]; Geigenberger Strasse 30, 81477 München (DE).
(22) Internationales Anmeldedatum: 13. Oktober 2000 (13.10.2000) (74) Anwalt: VIERING, JENTSCHURA & PARTNER;
Steinsdorfstrasse 6, 80538 München (DE).
(25) Einreichungssprache: Deutsch (81) Bestimmungsstaaten (national): CA, JP, KR, US.
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,
(30) Angaben zur Priorität: 199 49 401.0 13. Oktober 1999 (13.10.1999) DE NL, PT, SE).
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): SCC SPECIAL COMMUNICATION CABLES GMBH & CO KG [DE/DE]; Kistlerhofstrasse 170, 81379 München (DE).

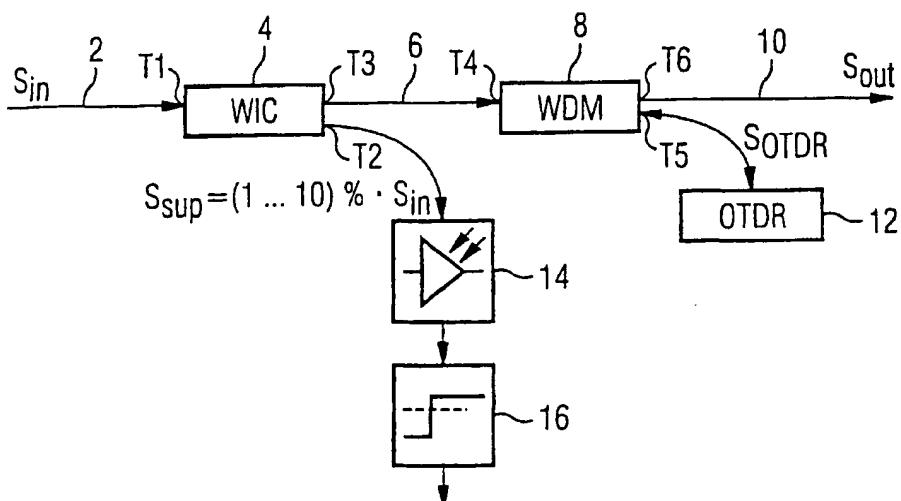
Veröffentlicht:

- Mit internationalem Recherchenbericht.
- Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR CONTINUOUSLY MONITORING AN OPTICAL TRANSMISSION PATH

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND EINRICHTUNG ZUR KONTINUIERLICHEN ÜBERWACHUNG EINER OPTISCHEN ÜBERTRAGUNGSSSTRECKE



(57) Abstract: The main steps of the inventive method are as follows: feeding a sample signal (S_{OTDR}) into the transmission path (2) using a multiplexer (8) during a current signal transmission and measuring the intensity of said sample signal (S_{OTDR}), which is also coupled out via the multiplexer (8) and is reflected partially at faulty points. Part of the signal to be transmitted (S_{in}) can also be deviated by means of a coupling device (4) and the intensity of this proportion of the signal (S_{up}) can be compared with a threshold value. By evaluating the intensities that are measured, it is possible to detect and localise defects in the transmission path (2) or judge the quality of the transmission path (2) without interrupting the transmission.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 01/28133 A3



(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen
Recherchenberichts:

7. Juni 2001

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen
Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on
Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe
der PCT-Gazette verwiesen.

(57) **Zusammenfassung:** Wesentliche Schritte des Verfahrens sind das Einspeisen eines Probesignals (S_{OTDR}) in die Überwachungsstrecke (2) mittels eines Multiplexers (8) während der laufenden Signalübertragung und die Messung der Intensität des ebenfalls über den Multiplexer (8) ausgekoppelten, an Störstellen teilweise reflektierten Probesignals (S_{OTDR}). Zusätzlich können noch ein Teil des zu übertragenden Signals (S_{in}) mittels eines Kopplers (4) abgezweigt und die Intensität dieses Signalanteils (S_{up}) mit einem Schwellenwert verglichen werden. Durch Auswertung der gemessenen Intensitäten lassen sich Fehler in der Übertragungsstrecke (2) ohne Unterbrechung des Sendebetriebes nachweisen und lokalisieren bzw. die Güte der Übertragungsstrecke (2) beurteilen.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 00/03618

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H04B10/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 790 285 A (MOCK JOEL LESLIE) 4 August 1998 (1998-08-04) abstract	1-17
Y	column 1, line 43 - line 50 column 3, line 28 - line 41 column 6, line 13 - line 65 column 7, line 52 - line 64 column 8, line 5 - line 8 figures 2,3 ---	18
Y	DE 298 19 353 U (LANCIER MASCH PETER) 7 January 1999 (1999-01-07) page 1, line 7 - line 19 page 9, line 3 - line 22 figure 3 ---	18
		-/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
27 March 2001	05/04/2001
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl. Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Carrasco Comes, N

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int'l. Application No

PCT/DE 00/03618

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 841 552 A (HEWLETT PACKARD CO) 13 May 1998 (1998-05-13) abstract column 1, line 13 -column 2, line 7 figure 1 -----	1,2,7-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int'l Application No

PCT/DE 00/03618

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US 5790285	A	04-08-1998	NONE		
DE 29819353	U	07-01-1999	WO 0026632 A		11-05-2000
EP 0841552	A	13-05-1998	DE 69700172 D		12-05-1999
			DE 69700172 T		19-08-1999
			JP 10213543 A		11-08-1998
			US 6141089 A		31-10-2000

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. nationales Aktenzeichen
PCT/DE 00/03618

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H04B10/08

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiert Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H04B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 790 285 A (MOCK JOEL LESLIE) 4. August 1998 (1998-08-04) * Zusammenfassung *	1-17
Y	Spalte 1, Zeile 43 - Zeile 50 Spalte 3, Zeile 28 - Zeile 41 Spalte 6, Zeile 13 - Zeile 65 Spalte 7, Zeile 52 - Zeile 64 Spalte 8, Zeile 5 - Zeile 8 Abbildungen 2,3 ---	18
Y	DE 298 19 353 U (LANCIER MASCH PETER) 7. Januar 1999 (1999-01-07) Seite 1, Zeile 7 - Zeile 19 Seite 9, Zeile 3 - Zeile 22 Abbildung 3 ---	18
		-/-

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
'A' Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
'E' älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
'L' Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
'O' Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Aussetzung oder andere Maßnahmen bezieht
'P' Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

'T' Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
'X' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindenscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
'Y' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindenscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
'&' Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
27. März 2001	05/04/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Carrasco Comes, N

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE 00/03618

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 841 552 A (HEWLETT PACKARD CO) 13. Mai 1998 (1998-05-13) * Zusammenfassung * Spalte 1, Zeile 13 -Spalte 2, Zeile 7 Abbildung 1 -----	1,2,7-9

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/03618

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5790285	A	04-08-1998	KEINE		
DE 29819353	U	07-01-1999	WO	0026632 A	11-05-2000
EP 0841552	A	13-05-1998	DE	69700172 D	12-05-1999
			DE	69700172 T	19-08-1999
			JP	10213543 A	11-08-1998
			US	6141089 A	31-10-2000